

Aptidão Física Relacionada à Saúde de Escolares Brasileiros: Dados do Projeto Esporte Brasil



Health-Related Physical Fitness in Brazilian Schoolchildren: Data From The Brazil Sport Program

Andreia Pelegrini^{1,2}
Diego Augusto Santos Silva^{2,4}
Edio Luiz Petroski²
Maria Fátima Glaner³

1. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Centro de Ciências Humanas, Educação e Letras. Colegiado de Educação Física. Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil.

2. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Desportos. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Núcleo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

3. Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Educação Física. Londrina, PR, Brasil.

4. Bolsista CAPES.

Correspondência:

Edio Luiz Petroski
Universidade Federal de Santa Catarina – Centros de Desportos
Núcleo de Cineantropometria e Desempenho Humano – UFSC/
CDS/NuCIDH. Campus Universitário – Trindade – Caixa Postal 476
88040-900 – Florianópolis, SC, Brasil.
E-mail: petroski@cds.ufsc.br

RESUMO

Objetivo: Analisar a aptidão física de escolares brasileiros, de acordo com uma avaliação referenciada por critérios de saúde. **Métodos:** Estudo epidemiológico transversal, de base escolar, conduzido em 7.507 escolares (4.114 meninos e 3.393 meninas), de sete a 10 anos de idade. Foram mensuradas as variáveis: massa corporal, estatura, flexibilidade (sentar-e-alcançar), força/resistência muscular (abdominal modificado um minuto) e aptidão cardiorrespiratória (corrida/caminhada nove minutos). Os critérios e a classificação utilizados para os testes motores foram recomendados pelo *Physical Best*. **Resultados:** Baixa aptidão física foi encontrada nos escolares, apresentando risco à saúde para flexibilidade (meninos: 58,3%; meninas: 51,2%, $p < 0,001$), força/resistência muscular (meninos: 75,3%; meninas: 73,8%, $p < 0,001$) e aptidão cardiorrespiratória (meninos: 80,8%; meninas: 77,6%, $p < 0,001$). Na classificação geral, nos três testes motores, foi observada alta prevalência de escolares (~96%) que não atingiu os pontos pré-estabelecidos para um nível satisfatório de aptidão física. **Conclusão:** Programas efetivos de intervenção na promoção de mudanças nos padrões de aptidão física são necessários, visando contribuir para o desenvolvimento mais adequado dos níveis de desempenho motor, principalmente com iniciativas de políticas públicas em bairros, parques e condomínios que possibilitem a prática de atividades físicas e esportes.

Palavras-chave: antropometria; aptidão física; estudantes; medidas.

ABSTRACT

Objective: To analyze the physical fitness of Brazilian schoolchildren, according to a health-referenced criteria assessment. **Methods:** This was a cross-sectional, school-based, epidemiological study of 7,507 schoolchildren (4,114 boys and 3,393 girls) aged 7 to 10 years. The following variables were measured: body weight, height, flexibility (sit-and-reach), muscle strength/resistance (1 minute modified abdominal) and cardiorespiratory fitness (9- minute walk/run). The criteria and classifications used for the motor tests were recommended by the Physical Best. **Results:** The motor tests demonstrated low physical fitness, representing health risk in terms of flexibility (boys: 58.3%; girls: 51.2%, $p < 0.001$), muscle strength/resistance (boys: 75.3%; girls: 73.8%, $p < 0.001$) and cardiorespiratory fitness (boys: 80.8%; girls: 77.6%, $p < 0.001$). The overall classification derived from all the three motor tests showed that very high proportion of the schoolchildren (~96%) did not meet the pre-established cut-offs for a satisfactory level of physical fitness. **Conclusions:** Effective intervention programs promoting changes in physical fitness standards are needed in order to contribute to the development of healthier levels of motor performance, especially based on public policy initiatives that provide opportunities for physical activity and sports in neighborhoods, parks and condominiums.

Keywords: anthropometry; physical fitness; students; measurements.

INTRODUÇÃO

Um bom desempenho motor é considerado um atributo fundamental para a construção de todo um acervo motor durante a infância, tornando-se, assim, essencial para a efetiva participação em atividades cotidianas^(1,2). É nas atividades diárias como correr, saltar e rolar que as crianças desenvolvem habilidades fundamentais de movimento, as quais se refletem nos seus níveis de aptidão física e desempenho motor. Além de ser determinado pela genética, o desempenho motor relaciona-se com os comportamentos da conduta e da solicitação motora destes indivíduos^(2,3).

Estudos com crianças e adolescentes têm reportado uma associação direta entre desempenho motor e atividade física^(4,5). Um bom nível de desempenho motor e de aptidão física relacionada à saúde, nas fases iniciais da vida, apresenta-se associado a bons indicadores de saúde, tais como: baixos níveis de colesterol e triglicérides^(6,7), pressão arterial e sensibilidade à insulina equilibradas^(6,8), risco menor de obesidade⁽⁹⁾, baixa prevalência de lombalgias e desvios posturais⁽¹⁰⁻¹²⁾, além de refletir em bom desempenho acadêmico^(13,14).

A bateria de testes motores mais utilizada nas investigações com escolares foi proposta pela *American Alliance for Health, Physical Educa-*

tion, Recreation and Dance – AAHPERD⁽¹⁵⁾, sendo a interpretação dos resultados sugerida pelo *Physical Best*⁽¹⁵⁾. Esse conjunto (bateria-critério) apresenta como principal vantagem o grande número de trabalhos publicados para efeito de comparação⁽¹⁶⁻¹⁹⁾, bem como alta confiabilidade e fácil aplicação. Além disso, requer baixo custo operacional e não necessita de infraestruturas físicas robustas, sendo bastante apropriada para ser aplicada em grande número amostral. Entretanto, outras baterias são reportadas na literatura, como por exemplo, *NCYFS*, *Fitnessgram*, *CAHPERD*, *Eurofit*.

Levantamentos internacionais foram realizados, descrevendo o perfil de desempenho motor e aptidão física relacionados à saúde de escolares⁽²⁰⁻²⁵⁾. Algumas destas pesquisas subsidiaram políticas públicas de promoção da saúde para a população infantil⁽²⁶⁾. Koutedakis e Bouziotas⁽²⁷⁾ revelaram associação entre a baixa aptidão física e o rendimento escolar. Outras investigações prospectivas sugerem que a baixa aptidão física na infância e adolescência reflete negativamente na vida adulta⁽¹²⁾. No Brasil, os estudos ainda não são conclusivos quanto ao baixo padrão de aptidão física de escolares, principalmente pelo fato de utilizar amostras pequenas^(17-19,28); contudo, os resultados encontrados são imprescindíveis para o entendimento do fenômeno de determinada localidade.

Em virtude da importância de levantamentos que levem em consideração as diferentes regiões de um país e das importantes evidências de bons níveis de desempenho motor para a saúde, o objetivo do presente estudo foi analisar a aptidão física de escolares brasileiros, de acordo com uma norma referenciada por critérios de saúde.

MÉTODOS

Para este estudo epidemiológico transversal, de base escolar, os dados foram extraídos do Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR), um observatório permanente dos indicadores de crescimento, desenvolvimento somatomotor e do estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros (sete a 17 anos). O PROESP-BR faz parte de um conjunto de projetos realizados pela rede dos Centros de Excelência Esportiva (CENESP) ligado ao Departamento de Excelência Esportiva e Promoção de Eventos da Secretaria Nacional de Esporte de Rendimento do Ministério do Esporte e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na reunião número 11, ata número 91 de 09/08/2007.

O PROESP-BR tem como principal objetivo delinear o perfil somatomotor, hábitos de vida e fatores de aptidão motora em crianças e adolescentes, tendo em vista agregar indicadores para a constituição de políticas de educação física e esportes para crianças e jovens no Brasil. Informações mais detalhadas sobre a concepção e aspectos metodológicos do PROESP-BR foram publicadas previamente⁽²⁹⁾.

A população do presente estudo consistiu de escolares (sete a 17 anos) matriculados na rede pública e privada de ensino das cinco regiões brasileiras (Norte, Nordeste Centro-Oeste, Sudeste e Sul). Entretanto, a amostra do presente estudo foi composta somente por escolares de sete a 10 anos de idade, avaliados nos anos de 2004 e 2005 ($n = 7.926$). Os escolares que não realizaram os testes motores de flexibilidade ($n = 114$), abdominal ($n = 31$) e corrida/caminhada nove minutos ($n = 274$) foram excluídos da amostra, pois somente os escolares que participaram de todos os testes motores entrariam na análise da classificação geral da aptidão física. Dessa forma, a amostra final foi constituída de 7.507 escolares. A distribuição da amostra, de acordo com sexo e idade, é apresentada na tabela 1.

Antropometria

Os dados antropométricos e demográficos foram obtidos pelos professores de Educação Física de cada escola que aderiu ao PROESP-BR.

Tabela 1. Distribuição da amostra total de acordo com sexo e idade.

Idade (anos)	Masculino	Feminino	Total
7	264	244	508
8	393	345	738
9	746	787	1.533
10	2.711	2.017	4.728
Total	4.114	3.393	7.507

Dados do Projeto Esporte Brasil, 2004-2005.

Todos os professores passaram por treinamento e tiveram acesso às instruções de aplicação de testes e medidas por meio de um *site* na internet (www.proesp.ufrgs.br), que incluía um vídeo preparado por membros da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para padronização e melhor apresentação visual das técnicas de medidas⁽²⁹⁾.

A massa corporal foi determinada por meio de uma balança antropométrica digital, graduada de 0 a 150kg, com resolução de 0,05kg e a estatura por meio de um estadiômetro portátil, fixado à parede, graduado de 0 a 200cm, com escala de precisão de 0,2cm⁽²⁹⁾. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado por meio do quociente da massa corporal em quilogramas, pela estatura em metros quadrado.

Testes motores

Os escolares foram submetidos a uma bateria de testes motores que foi aplicada obedecendo à seguinte sequência: sentar-e-alcançar (flexibilidade), abdominal modificado um minuto (força/resistência muscular) e corrida/caminhada nove minutos (aptidão cardiorrespiratória). A aptidão física relacionada à saúde (AFRS) foi avaliada através da bateria de testes motores propostos pela AAHPERD⁽¹⁵⁾ e, para a interpretação dos resultados, foram utilizados os critérios sugeridos pelo *Physical Best*. Esse conjunto (bateria-critério) vem sendo empregado em muitas investigações no Brasil, devido às qualidades relacionadas à sua confiabilidade e fácil aplicação. Além disso, requer baixo custo operacional e não necessita de estruturas físicas robustas, sendo bastante apropriado para ser aplicado em escolas públicas e/ou privadas.

Procedimento estatístico

Os dados foram tratados inicialmente por procedimentos descritivos (média, desvio padrão). Análise de variância (ANOVA *two-way*) foi utilizada para as comparações entre sexo e idade. O teste *post hoc* de Scheffé foi empregado para a identificação das diferenças específicas nas variáveis em que os valores de F encontrados foram superiores ao critério de significância estatística estabelecido ($p < 0,05$). A distribuição de frequências percentuais foi estabelecida para verificar a proporção de escolares que não atenderam aos critérios de saúde. Na comparação entre os sexos, foi aplicado o teste de significância para diferenças entre as proporções. Em todas as análises adotou-se nível de significância de 5%, utilizando o programa estatístico SPSS, versão 13.0.

RESULTADOS

A tabela 2 apresenta os resultados médios de massa corporal, estatura e IMC dos escolares investigados, de acordo com o sexo e a idade. Interação entre sexo e idade foi observada em todas as variáveis investigadas ($p < 0,05$). O efeito isolado da idade foi verificado em todas as variáveis, demonstrando valores crescentes conforme o aumento da idade, tanto para escolares do sexo masculino quanto para o sexo feminino ($p < 0,05$).

A tabela 3 apresenta os valores referentes aos testes de aptidão física dos escolares, segundo sexo e idade. Observou-se interação entre sexo e

idade apenas no teste de força/resistência muscular ($p < 0,05$). Foi verificado efeito isolado do sexo e idade em todas as variáveis investigadas ($p < 0,05$), com valores superiores para o sexo masculino em relação ao feminino, exceto para a flexibilidade ($p < 0,05$). Em relação à idade, observou-se um incremento nos valores dos testes motores de acordo com o aumento da idade ($p < 0,05$).

Tabela 2. Características antropométricas dos escolares (média, desvio padrão e estatística F) de acordo com o sexo e idade.

Idade (anos)	Sexo	MC (kg)	EST (cm)	IMC (kg/m ²)
7	Masculino	27,51 ± 5,55	127,78 ± 6,76	16,75 ± 2,43
	Feminino	27,10 ± 5,68	125,71 ± 6,88	17,07 ± 2,90
8	Masculino	30,00 ± 7,40	131,75 ± 7,48	17,15 ± 3,33
	Feminino	30,21 ± 7,31	131,18 ± 818	17,45 ± 3,17
9	Masculino	33,26 ± 7,90	137,40 ± 7,64	17,51 ± 3,34
	Feminino	31,96 ± 7,11	137,79 ± 6,75	16,75 ± 3,06
10	Masculino	34,36 ± 7,97	141,33 ± 7,20	17,15 ± 3,16
	Feminino	35,33 ± 8,00	142,39 ± 7,53	17,33 ± 3,09
F sexo		0,299	1,534	0,011
F idade		210,848*	984,156*	2,147*
F sexo x idade		8,783*	8,759*	9,850*

MC: massa corporal; EST: estatura; IMC: índice de massa corporal. * $p < 0,05$.
Dados do Projeto Esporte Brasil, 2004-2005.

Tabela 3. Desempenho dos escolares (média, desvio padrão e estatística F) em testes motores de acordo com o sexo e idade.

Idade (anos)	Sexo	FLEX (cm)	ABD (rep)	T9MIN (m/min)
7	Masculino	22,49 ± 7,06	22,56 ± 8,23	125,01 ± 23,92
	Feminino	23,55 ± 6,33	21,22 ± 9,13	112,26 ± 22,45
8	Masculino	22,49 ± 6,73	24,42 ± 8,20	128,24 ± 26,83
	Feminino	23,81 ± 6,96	22,53 ± 8,37	120,28 ± 24,49
9	Masculino	23,77 ± 8,29	26,67 ± 8,75	139,83 ± 34,17
	Feminino	25,26 ± 7,36	21,00 ± 11,37	126,78 ± 29,53
±10	Masculino	24,01 ± 7,47	27,26 ± 8,85	141,37 ± 34,07
	Feminino	25,56 ± 7,37	24,71 ± 9,27	127,62 ± 33,15
F sexo		31,788*	92,742*	131,235*
F idade		17,039*	52,016*	53,973*
F sexo x idade		0,204	13,925*	1,736

FLEX: flexibilidade; ABD: força/resistência abdominal; T9MIN: aptidão cardiorrespiratória. * $p < 0,05$.
Dados do Projeto Esporte Brasil, 2004-2005.

As proporções de escolares que não atenderam aos critérios estabelecidos para cada um dos testes motores investigados, bem como para o conjunto dos testes, estão apresentadas na figura 1.

Na flexibilidade, a maioria dos escolares não atingiu os critérios estabelecidos para a saúde, sendo mais prevalente no masculino que no feminino. Diferenças significativas foram encontradas entre os sexos em todas as idades, bem como no conjunto das idades.

No teste de força/resistência muscular, observou-se que mais de 50% dos escolares encontraram-se classificados abaixo dos critérios de saúde. Diferenças significativas foram encontradas nas comparações entre as proporções em todas as idades ($p < 0,05$). Esses resultados indicaram uma maior prevalência de crianças do sexo feminino nas idades de sete, oito e nove anos, e do masculino aos 10 anos ($p < 0,05$) que ficaram abaixo dos critérios mínimos recomendados para a saúde.

Na aptidão cardiorrespiratória, aproximadamente, 80% dos escolares tiveram desempenho abaixo do estabelecido para a saúde. Diferenças entre os sexos nas proporções de escolares que não atingiram os critérios propostos pelos *Physical Best* foram verificadas em todas as idades. Esses achados apontam uma maior proporção de crianças do sexo feminino nas idades de sete e nove anos, e do masculino nas idades de oito, 10 e no conjunto de todas as idades, classificadas abaixo dos critérios recomendados para a saúde.

Em relação à classificação geral, observou-se elevada prevalência de escolares que não atenderam, simultaneamente, aos critérios de saúde estabelecidos pela proposta adotada nos três testes motores. Esses resultados indicaram que, aproximadamente, 96% dos escolares não atingem o patamar desejado para a saúde.

DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou o desempenho motor de escolares brasileiros, com idades de sete a 10 anos, matriculados regularmente nas redes pública e privada de ensino, tornando-se a primeira investigação realizada com grande número amostral de todas as regiões brasileiras, o que, conseqüentemente, diminui as diferenças culturais e socioeconômicas que podem afetar o desempenho motor.

Na flexibilidade, o sexo feminino apresentou valor médio superior ao masculino em todas as idades analisadas. Dados semelhantes foram reportados em levantamentos de outros países^(20-22,24). Em relação aos critérios mínimos de flexibilidade estabelecidos para a saúde, mais da metade dos escolares brasileiros não atenderam aos critérios referenciados. Em países desenvolvidos ocorre o fenômeno inverso, ou seja, a maioria dos escolares apresenta flexibilidade adequada à saúde^(26,30). Os baixos níveis de flexibilidade são preocupantes, principalmente pelos riscos associados a dores na região lombar e maior incidência de desvios posturais, além de uma possível explicação para o baixo rendimento escolar⁽¹⁰⁻¹²⁾. Estudo longitudinal realizado na Finlândia revelou que, após 25 anos, as crianças com baixos níveis de flexibilidade na fase escolar reportaram mais dores na coluna na idade adulta⁽¹²⁾.

Para a força/resistência muscular abdominal, três em cada quatro escolares não atingiram os critérios recomendados para a saúde. A prevalência de inadequação de força muscular foi prevalente tanto no sexo masculino (75,3%) quanto no feminino (73,8%). Estes valores foram elevados quando comparados aos achados de outros países^(22,26,30) e de regiões específicas do Brasil^(17,28). Isto se torna preocupante, pois índices inadequados de força/resistência abdominal podem causar problemas posturais, articulares e lesões musculoesqueléticas^(31,32). Nos Estados Unidos, foi verificado que o sexo masculino apresentou valores médios superiores na resistência muscular abdominal em relação a seus pares do sexo oposto em toda a fase escolar^(20,21).

Para o teste de aptidão cardiorrespiratória, com o passar da idade, em ambos os sexos, ocorreu uma diminuição na proporção de escolares que não atingiram os critérios mínimos para a saúde. Estes dados corroboram os encontrados na população norte-americana^(20,21), alemã⁽²⁴⁾ e croata⁽²⁵⁾. No entanto, ao estabelecer os pontos de corte para a saúde do *Physical Best*, evidenciou-se uma elevada proporção de escolares brasileiros do sexo masculino que não atingiu os critérios de saúde. Tomkinson e Olds⁽³³⁾ reportaram que, nos últimos 45 anos, vem ocorrendo um declínio de -0,36% ao ano na aptidão aeróbia de crianças e adolescentes de todo o mundo. Este fato é preocupante, pois uma baixa aptidão aeróbia está associada a elevados índices de colesterol e triglicérides^(6,7), pressão arterial e sensibilidade à insulina desequilibradas⁽⁶⁻⁸⁾ e risco maior de obesidade⁽⁹⁾. Além disso, a literatura

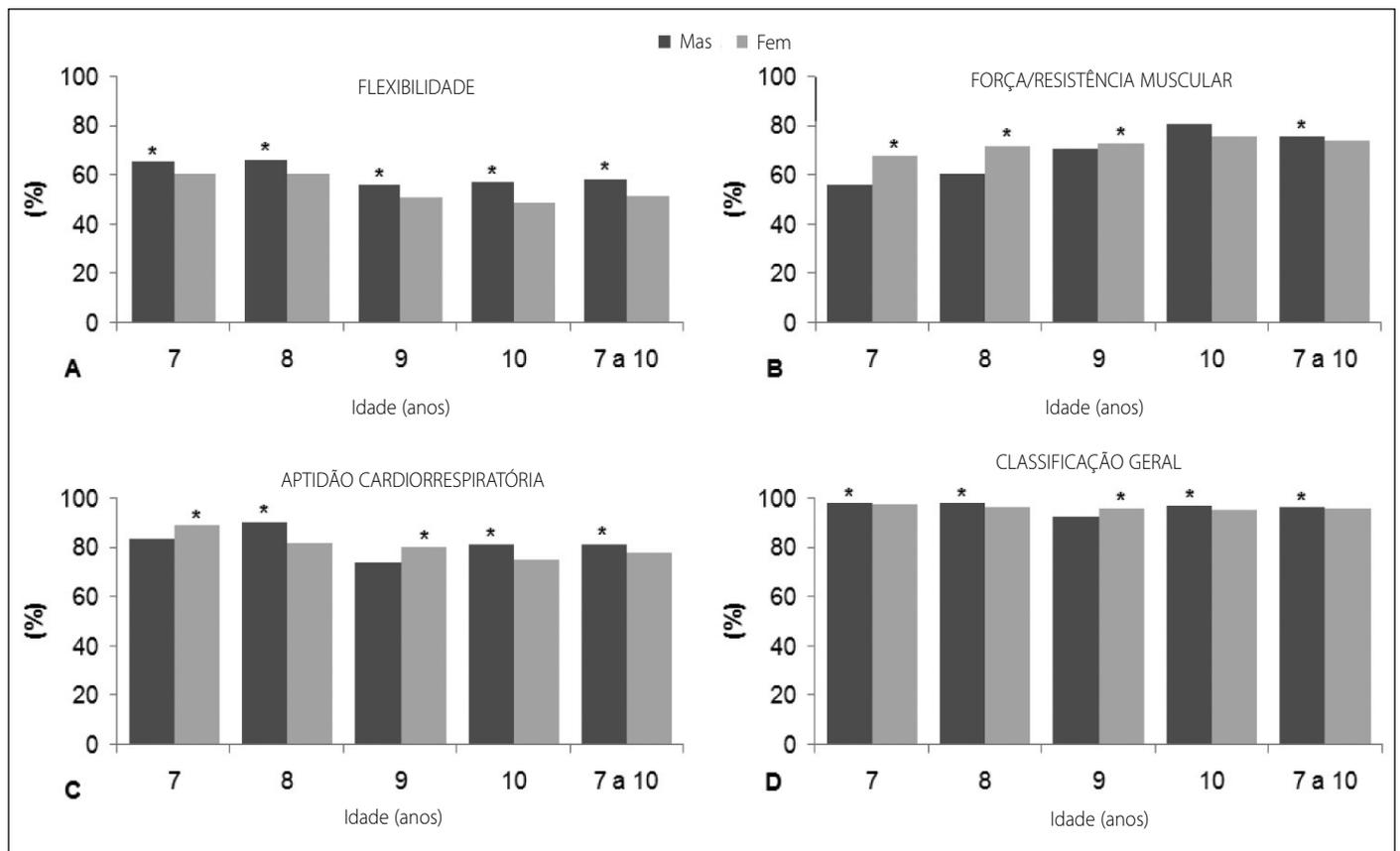


Figura 1. Proporção (%) de escolares que não atenderam aos critérios de saúde estabelecidos para cada um dos testes motores de acordo com sexo e idade. Dados do Projeto Esporte Brasil, 2004-2005. *p < 0,05 para comparação entre os sexos.

tem demonstrado que escolares com índices inadequados de capacidade aeróbia tiveram pior desempenho acadêmico na escola⁽¹³⁾. Desta forma, os autores enfatizam a necessidade das políticas educacionais considerarem os benefícios de níveis adequados de desempenho motor para a saúde durante toda a fase escolar, promovendo o desenvolvimento destes indicadores de saúde na escola.

Na classificação da aptidão física geral, mais de 95% das crianças de ambos os sexos não atingiram o patamar recomendado para a saúde. Ao comparar estes dados com uma investigação realizada em uma cidade brasileira⁽¹⁷⁾ e com dados dos Estados Unidos⁽³⁴⁾, é possível verificar que os escolares do presente estudo apresentam maior déficit de aptidão física. Os baixos níveis de aptidão física estão diretamente relacionados com o incremento do sedentarismo na sociedade contemporânea, principalmente pelo interesse por atividades passivas como jogos manuais, televisão e computadores⁽³⁵⁾. Índices mínimos de desempenho motor são necessários para manter níveis funcionais, motores e morfológicos para uma desejável aptidão física em relação à saúde. Para melhores inferências em relação ao nível de aptidão física de escolares, tornam-se necessários estudos longitudinais que realizem acompanhamento durante toda a fase da infância e adolescência, investigando também o estilo de vida destes sujeitos.

Desta forma, parece que as crianças brasileiras têm tido pouca oportunidade para a prática de atividade física. Contudo, sabe-se que nem sempre a escola tem recursos e condições objetivas para atender às demandas dos alunos, devido a diversas razões que vão desde a falta de material para trabalho até as legislações educacionais equivocadas que retiram cada vez mais as práticas corporais das aulas.

Na Grécia, Koutedakis e Bouziotas⁽²⁷⁾, ao investigarem a associação do currículo de Educação Física com níveis de desempenho motor em crianças, evidenciaram que o currículo empregado nas escolas é o res-

ponsável pelos baixos níveis de aptidão física e desempenho motor, pois as exigências dele são insuficientes para trazer benefícios para a saúde. O presente estudo realizado com escolares brasileiros não relacionou o currículo brasileiro de Educação Física com o nível de desempenho motor; portanto, não se pode inferir o que foi reportado na Grécia. Entretanto, investigações acerca desta inter-relação são amplamente recomendadas, visando buscar as causas dos índices elevados de escolares que não atingiram níveis adequados de saúde nos testes de aptidão física. Pesquisas acerca do estilo de vida destes escolares e das atividades físicas nas horas de lazer são também recomendadas.

As principais limitações do presente estudo são: delineamento de corte transversal, que não permite identificar as relações de causalidade; o uso de critérios de classificação baseado em amostras de outros países; treinamento dos professores por sistema de vídeo e ausência de estudo piloto. Entre as vantagens do estudo, pode-se destacar a representatividade da amostra, incluindo escolares de todas as regiões geográficas do Brasil, traçando a situação nacional do desempenho motor, uma vez que não foram encontrados na literatura estudos que apresentassem esta característica.

De acordo com os achados do presente estudo, é possível concluir que os escolares brasileiros apresentaram níveis inadequados de aptidão física. Portanto, sugere-se a implementação de mecanismos que contribuam para a promoção da aptidão física de crianças, principalmente com iniciativas de políticas públicas em bairros, parques, condomínios que possibilitem a atividade física e a prática de esportes.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

- Okano AH, Altamari LA, Dodero SR, Coelho CF, Almeida PBL, Cyrino ES. Comparação entre o desempenho motor de crianças de diferentes sexos e grupos étnicos. *Rev Bras Ci e Mov.* 2001;9:39-44.
- Haga M. The relationship between physical fitness and motor competence in children. *Child Care Health Dev.* 2008;34:329-34.
- Guedes DP. Implicações associadas ao acompanhamento do desempenho motor de crianças e adolescentes. *Rev Bras Educ Fis Esp.* 2007;21:37-60.
- Ozdirenç M, Ozcan A, Akin F, Gelecek N. Physical fitness in rural children compared with urban children in Turkey. *Pediatr Int.* 2005;47:26-31.
- Malina RM, Katzmarzyk PT. Physical activity and fitness in an international growth standard for preadolescent and adolescent children. *Food Nutr Bull.* 2006;27:S295-S313.
- Eisenmann JC, Welk GJ, Ihmels M, Dollman J. Fatness, fitness, and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39:1251-6.
- Perry AC, Okuyama T, Tanaka K, Signorile J, Kaplan TA, Wang X. A comparison of health and fitness-related variables in a small sample of children of Japanese descent on 2 continents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2002;156:362-8.
- Carrel AL, Clark RR, Peterson SE, Nemeth BA, Sullivan J, Allen DB. Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2005;159:963-8.
- Kim J, Must A, Fitzmaurice GM, Gillman MW, Chomitz V, Kramer E, et al. Relationship of Physical Fitness to Prevalence and Incidence of Overweight among Schoolchildren. *Obes Res.* 2005;13:1246-54.
- Hunt A. Musculoskeletal fitness: the keystone in overall well-being and injury prevention. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;409:96-105.
- Ferrari K, Goti P, Sanna A, Misuri G, Gigliotti F, Duranti R, et al. Short-term effects of bracing on exercise performance in mild idiopathic thoracic scoliosis. *Lung.* 1997;175:299-310.
- Mikkelsen LO, Nupponen H, Kaprio J, Kautiainen H, Mikkelsen M, Kujala UM. Adolescent flexibility, endurance strength, and physical activity as predictors of adult tension neck, low back pain, and knee injury: a 25 year follow up study. *Br J Sports Med.* 2006;40:107-13.
- Castelli DM, Hillman CH, Buck SM, Erwin HE. Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students. *J Sport Exerc Psychol.* 2007;29:239-52.
- Sallis JF, McKenzie TL, Kolody B, Lewis M, Marshall S, Rosengard P. Effects of health-related physical education on academic achievement: Project SPARK. *Res Q Exerc Sport.* 1999;70:127-38.
- AAHPERD. *Physical Best.* Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1988.
- Dórea V, Ronque VER, Cyrino ES, Serassuelo Junior H, Gobbo LA, Carvalho FO, et al. Aptidão física relacionada à saúde em escolares de Jequié, BA, Brasil. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;14:494-9.
- Ronque ERV, Cyrino ES, Dórea V, Serassuelo Júnior H, Galdi EHG, Arruda M. Diagnóstico da aptidão física em escolares de alto nível socioeconômico: avaliação referenciada por critérios de saúde. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13:71-6.
- Pezzetta OM, Lopes AS, Pires Neto CS. Indicadores de aptidão física relacionados à saúde em escolares do sexo masculino. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2003; 5:7-14.
- Glaner MF. Aptidão física relacionada à saúde de adolescentes rurais e urbanos em relação a critérios de referência. *Rev Bras Educ Fis Esp.* 2005;19:13-24.
- US Department of Health and Human Services, Office of Disease Prevention and Health Promotion: Summary of findings from National Children and Youth Fitness Study II. *J Phys Educ Rec Dance.* 1987;58:49-96.
- Reiff GG, Dixon WR, Jacoby D, Ye GX, Spain CG, Hunsicker PA. The President's Council on Physical Fitness and Sports 1985 National School Population Fitness Survey. Ann Arbor, University of Michigan, 1986.
- Jürimäe T, Volbekiene V, Jürimäe J, Tomkinson GR. Changes in Eurofit test performance of Estonian and Lithuanian children and adolescents (1992-2002). *Med Sport Sci.* 2007;50:129-42.
- Vlahović L, Bavecvić T, Katić R. Biomotor development in 1992 and 2002 samples of seven-year-old children. *Coll Antropol.* 2007;31:987-92.
- Starker A, Lampert T, Worth A, Oberger J, Kahl H, Bös K. Motor Fitness. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2007;50:775-83.
- Katić R, Pejčić A, Babin J. Integration of aerobic power into the morphological-motor system in children aged 7-11 years. *Coll Antropol.* 2004;28:357-66.
- California Physical Fitness Test Results: 2006-2007 California Physical Fitness Report Summary of results 2008. <http://www.cde.ca.gov/ta/tg/pf/documents/overview.pdf>, retrieved 17 May, 2008.
- Koutedakis Y, Bouziotas C. National physical education curriculum: motor and cardiovascular health related fitness in Greek adolescents. *Br J Sports Med.* 2003;37:311-4.
- Bergmann GG, Araújo MLB, Garlipp DC, Lorenzi TDC, Gaya A. Alteração anual no crescimento e na aptidão física relacionada à saúde de escolares. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2005;7:55-61.
- Gaya ACA, Silva G. Manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação. Available at: <http://www.proesp.ufg.br/institucional/index.php>. Accessed April 18, 2008.
- Corbin CB, Pangrazi RP: Are American children and youth unfit? *Res Q Exerc Sport.* 1992;63:96-106.
- Knudson D. Issues in abdominal fitness: testing and technique. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance, Reston* 1999;70:49-55.
- Silfies SP, Squillante D, Maurer P, Westcott S, Karduna AR. Trunk muscle recruitment patterns in specific chronic low back pain populations. *Clin Biomech.* 2005;20:465-73.
- Tomkinson GR, Olds TS (editors): *Pediatric Fitness. Secular Trends and Geographic Variability.* Med Sport Sci Basel. 2007;50:67-90.
- Malina RM. Physical fitness of children and adolescents in the United States: status and secular change. *Med Sport Sci.* 2007;50:67-90.
- Andersen LB, Van Mechelen W. Are children of today less active than before and is their health in danger? What can we do? *Scand J Med Sci Sports.* 2005;15:268-70.